

Terrafame Oy:n kaivoshanke

Työselostus

MRU182 Primary Heap lohko 2, geosynteettien ja suojarakenteen rakentaminen

YLEISTÄ

Tämä työselitys koskee bioliuotuskasan Primary Heap lohkon 2 uusien geosynteettien asennusta sekä suojarakenteiden rakentamista.

Kaivoksessa louhittavan malmin metallit irrotetaan kivistä biologisesti. Biologinen liuotus suoritetaan bakteeritoiminnan avulla Primary Heap -bioliuotuskasassa. Bioliuotuskasoihin sijoitettua malmikasaa kastellaan bakteereja sisältävällä laimealla rikkahappovedellä ja kasaa ilmastetaan kasan alapuolelta. Malmin sisältämät metallit liukenevat kierrätettävään nesteeseen, joka kerätään kasan alapuolelle rakennettavaan vettä läpäisemättömään HDPE-muovikalvolla tehtyyn altaaseen. Altaasta metallipitoinen bioliuos johdetaan putkia pitkin kaivojen kautta keruualtaisiin.

Bioliuotuskasan lohkon 2 pohja on rakennettu 2-3,5%:n viettokaltevuuteen. Bioliuotuskentän alkuperäiset rakenteet louhepenkereellä, maaleikkauksessa ja kalliroleikkauksessa on esitetty alapuolella:

Bioliuotuskentän rakenne **louhepenkereellä** on ylhäältä päin seuraava:

- Salaojakerros KaM 4/63 300 mm
- Salaojaputken ympärystäyttö 4/32 ¹⁾ 100 mm
- Salaojaputket Ø110 mm, k/k 5 m
- Salaojamatto
- HDPE-kalvo 2,0 mm
- Bentoniittimatto
- Murskekerros KaM 0/16 100 mm
- Louhepengeri 0/500 ja kiilaus KaM 0/63

Vastaavasti **maaleikkauksessa** rakenne on ylhäältä päin seuraava:

- Salaojakerros KaM 4/63 300 mm
- Salaojaputken ympärystäyttö 4/32 ¹⁾ 100 mm
- Salaojaputket Ø110 mm, k/k 5 m
- Salaojamatto
- HDPE-kalvo 2,0 mm
- Bentoniittimatto
- Murskekerros KaM 0/16 100 mm
- Louhepengeri 0/500 ja kiilaus KaM 0/63 1000 mm
- Suodatinkangas N4 ²⁾

Kalliroleikkauksessa rakenne on ylhäältä päin seuraava:

- Salaojakerros KaM 4/63 300 mm
- Salaojaputken ympärystäyttö 4/32 ¹⁾ 100 mm
- Salaojaputket Ø110 mm, k/k 5 m
- Salaojamatto

- HDPE-kalvo 2,0 mm
- Bentoniittimatto
- Murskekerros KaM 0/16 100 mm
- Irtilouhinta 0,5 m ja kiilaus KaM 0/63

1) Ei putken alapuolelle.

2) Mikäli pohjamaassa hienoainesta (# <0,063 mm) yli 30 %.

Salaojakerroksen päälle on läjitetty varsinainen 9.5m korkea bioliotuskasa. Liuotuskasan päälle asennetaan rei'itetty kasteluputkisto, jonka kautta malmia kastellaan tasaisesti.

Terrafame on aloittanut primääriliuotusalueen tiivisrakenteen tarkistamisen. Kaivannon pohjalta paljastui pieniä noin sormenpään kokoisia reikiä, jotka esiintyvät noin 20 cm päässä toisistaan. Kalvossa on tapahtunut myös venymistä ja se on ohentunut alkuperäisestä 2 mm paksuudesta 1,5 mm paksuiseksi. Kenttärakenne on suunniteltu siten, että sillä on vielä tiiveysominaisuuksia, vaikka HDPE-kalvossa olisi satunnaisia reikiä johtuen alla olevasta bentoniittimatosta. Tarkastuskäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella HDPE-kalvon alla oleva bentoniittimatto on säilynyt ehjänä ja toiminut siten suunnitellusti. Todetaan, että HDPE-kalvo on tullut ainakin nyt avatun 2-lohkon osalta käyttöikänsä päähän, eikä vastaa ympäristöluvan määräyksiä.

Nykyisen kalvon päällä on malmia/mursketta (250mm) 0,5m. Terrafame suunnittelee uuden rakenteen nykyisen rakenteen yläpuolelle. Malmia jyrätään nykyisen purkupinnan alapuolelle siten, että nykyisen kalvon päälle jää 0,5m malmia/ mursketta. Pinta höylätään tasaiseksi ja jyrätään tiiviiksi. Pinta tasataan noin 100 mm:n purkumalmikerroksella. Sen jälkeen pinnalle asennetaan 400g/m² suodatinkangas, HDPE 2mm kalvo sekä kalvon päälle 500g/m² suodatinkangas. Tämän jälkeen päälle ajetaan purkumalmia 300-500mm. Purkumalmiin jyrätään ura, johon asennetaan salaojaputket 5m välein. Salaojaputkien ympärille laitetaan 100mm rakeisuudeltaan 8/32 mm:n tai 12/32 mm:n tai 16/32mm salaojamursketta. Lopuksi päälle rakennetaan 250mm:n kerros 32/64mm:n sepelikerros. Voidaan käyttää myös rakeisuudeltaan 12/64 tai 16/64 olevaa materiaalia. Salaojitus johdetaan kentän länsireunalla liemiojaan, josta liuos menee läpivientejä pitkin keruulinjaan.

10000 MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEET

11000 Pohjarakenteet

14100 Pohjamaan tasalaatuistaminen

Alue jyrsitään uuteen leikkauspintaan, joka tasoitetaan höyläämällä ja jyräämällä.

Paikoittain jyrksityssä leikkauspinnassa jäljelle jäävä malmikerros on pehmyttä ja se ei toimi enää kantavana pohjakerroksena geosynteeteille. Näissä kohdissa malmi poistetaan kantavaan sepelipintaan ja pehmyt malmi korvataan kuivalla purkumalmilla tai kalliomurskeella leikkauspintaan asti.

21390 Kalvon alapuolinen suojakerros

Kalvon alapuolinen suojakerros rakennetaan purkumalmista (0/12 mm) jyrksityllä materiaalilla. Suojakerros tehdään tasatun leikkauspinnan päälle noin 100 mm:n paksuisena kerroksena. Ajettu purkumalmikerros tasataan ja jyrätään. Pohjan pitää olla kivetön, tasainen ja tiivis.

20000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET

21120 Suodatinkankaat

Geosynteettiurakoitsija asentaa suojageotekstiilit kalvon molemmin puolin. Kalvon alapuolelle asennetaan geotekstiili 400 g/m² ja yläpuolelle geotekstiili 500 g/m².

14234.1 HDPE-kalvo 2,0 mm

2,0 mm vahvuinen HDPE-kalvo asennetaan kuumakiilahitsaamalla. Uusi kalvo ankkuroidaan itäreunassa kentän reunapenkereeseen, Länsipuolen liemiojan osa kalvoitetaan erillisellä kalvolla, joka ankkuroidaan kentän puolelle ja painotetaan Keruulinjan kanaaliin. Kentän kalvoitus jätetään vapaaksi liemiojan kentän puoleiseen luiskaan. Liitoksen haasteellisuudesta johtuen työtapaa vielä suunnitellaan ja työn aikana voidaan vielä liitostapaa kehittää.

Kalvon päällä saa liikkua vasta, kun sen päällä on vähintään 300 mm:n suojakerros.

21390 Kalvon yläpuolinen suojakerros

Kalvon yläpuolinen suojakerros rakennetaan 300-500 mm:n vahvuisena kerroksena purkumalmista (0/12 mm) jyrksillä materiaalilla.

Kerrosvahvuuden tulee olla vähintään 300 mm:n vahvuinen.

21110 Salaojakerros ja salaojaputket

Salaojakerros rakennetaan kalvon yläpuolisen suojakerroksen päälle 250 mm:n vahvuisena kerroksena KaM 32/64 murskeesta. Kun suojakerroksen vahvuus on 350-500mm, niin so-putket asennetaan 100-200 mm syvään uraan, ja mikäli suojakerroksen paksuus on alle 350 mm niin putket asennetaan suojakerroksen pinnalle. Salaojaputkien ympärille laitetaan 100mm 16/32 mm:n salaojamursketta.

Työn aikana ylimääräistä liikkumista HDPE-kalvon yläpuolisten rakenteiden päällä tulee välttää.

Laadunvalvontamittaukset ja tarkemittaukset

Työvaiheista laaditaan työvaihekohtaiset työ- ja laatusuunnitelmat.

Urakoitsija tarkemittaa jokaisen kerroksen sijainnit ja kerrosvahvuudet. Valmiista pinnoista tehdään tarkekartta.

Mittaustietoja tulee luovuttaa urakan edetessä, jotta voidaan varmistua rakennetun kerroksen laadusta ennen sen peittämistä.

9.4.2019

Taisto Viita

Maarakennuspäällikkö

Terrafame Oy